

Wat doen ingenieurs en wat verdienen ze ermee?

Citation for published version (APA):

Dupuy, A., & Marey, P. S. (2006). Wat doen ingenieurs en wat verdienen ze ermee? In *Technotopics. Essays over onderwijs en arbeidsmarkt voor bètatechnici* Platform Bèta Techniek.

Document status and date:

Published: 01/01/2006

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

A photograph of two young men in blue work uniforms working on a mechanical part in a workshop. The man on the left is holding a tool, and the man on the right is looking at the work. A large blue circle with the number 8 is overlaid on the image. The background is a bright blue wall.

8

Wat doen ingenieurs en
wat verdienen ze ermee?

8 | Wat doen ingenieurs en wat verdienen ze ermee?

Arnaud Dupuy en Philip Marey

Na hun afstuderen kunnen ingenieurs in verschillende soorten functies aan de slag, zowel binnen de techniek als daarbuiten. Tijdens de loopbaan kan een ingenieur ook meerdere malen van functie veranderen. De keuze voor een bepaalde functie is afhankelijk van inhoudelijke overwegingen, maar ook van de financiële beloning. Aan de hand van de salarisenquête van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI) gaan we in dit artikel in op de financiële prikkels waarmee ingenieurs tijdens hun loopbaan te maken krijgen.

Wat doen ingenieurs?

De salarisenquête van het KIVI bevat gedetailleerde informatie¹ over de salarissen van ingenieurs met een universitaire opleiding. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen de verschillende functiegebieden waarin ingenieurs² werkzaam zijn. We beschikken over de enquêtes die zijn gehouden in de jaren 1997 en 2000. Helaas zijn er na 2000 geen nieuwe enquêtes gehouden.

In tabel 1 wordt de verdeling van ingenieurs over de verschillende functies weergegeven voor de jaren 1997 en 2000. De meeste ingenieurs zijn werkzaam in bestuur & management (ongeveer een kwart van alle ingenieurs). Veel ingenieurs vinden we ook op de terreinen onderzoek & ontwikkeling (een zesde), beleidsvoorbereiding & advies (een zevende) en constructie & ontwerp (een zevende). Iets minder dan de helft van de ingenieurs is dus werkzaam in overwegend technische functies (45,7 % in 1997 en 44,8% in 2000), dat wil zeggen functies op de terreinen onderzoek & ontwikkeling, constructie & ontwerp, planning & coördinatie, productie & uitvoering en kwaliteitscontrole. Voor commerciële en managementfuncties kan een technische achtergrond in vele gevallen echter wel een voordeel of zelfs een vereiste zijn.

1. De enquêteresultaten zijn gepresenteerd in KIVI (1998, 2001).

2. Vanaf nu zullen we met 'ingenieurs' universitair geschoolde ingenieurs bedoelen, tenzij expliciet anders vermeld.

tabel 1 | **Verdeling naar functie universitair geschoolde ingenieurs (1997 en 2000)**

	1997 %	2000 %
Onderzoek & ontwikkeling	16,9	15,3
Constructie & ontwerp	13,4	12,9
Planning & coördinatie	7,5	7,9
Productie & uitvoering	7,0	7,2
Kwaliteitscontrole	0,9	1,5
Commercie, acquisitie & marketing	6,8	5,9
Beleidsvoorbereiding & advies	13,8	13,2
Bestuur & management	25,2	28,1
Voorlichting & onderwijs	2,3	2,2

Ingenieurs veranderen tijdens hun loopbaan nogal eens van functie. We kunnen een indruk krijgen van de loopbaanopbouw van ingenieurs door naar de gemiddelde leeftijd per functie te kijken (zie tabel 2). In 2000 was de leeftijd van ingenieurs het laagst in de functies op het terrein van constructie & ontwerp, productie & uitvoering en kwaliteitscontrole. Ook in de functies op het gebied van onderzoek & ontwikkeling en planning & coördinatie is de leeftijd lager dan gemiddeld. Het is duidelijk dat al deze functiegebieden overwegend betrekking hebben op technische functies. Het dichtst bij de gemiddelde leeftijd van alle ingenieurs ligt de leeftijd van ingenieurs in de functies op het terrein van commercie, acquisitie & marketing. Daarentegen is de leeftijd van de ingenieurs die werkzaam zijn in beleidsvoorbereiding & advies, bestuur & management en vooral in voorlichting & onderwijs, relatief hoog.

De gevonden leeftijdsstructuur doet vermoeden dat ingenieurs hun loopbaan vaak beginnen in een technische functie, om vervolgens, eventueel na enige tijd werkzaam te zijn geweest in een commerciële functie, door te groeien naar een managementfunctie. De bètatechnische achtergrond die is opgedaan tijdens de studie en verder ontwikkeld tijdens het begin van de loopbaan, kan een rol spelen bij de doorgroei naar commerciële en managementfuncties, wanneer technische kennis een voordeel of vereiste is in dergelijke functies. De hoge gemiddelde leeftijd in voorlichting & onderwijs is waarschijnlijk mede het gevolg van de vergrijzing in het onderwijs³.

3. Zie bijvoorbeeld Centraal Planbureau (2002).

tabel 2 | **Gemiddelde leeftijd (in jaren) van universitair geschoolde ingenieurs naar functie (1997 en 2000)**

	1997 %	2000 %
Onderzoek & ontwikkeling	36,1	36,9
Constructie & ontwerp	34,3	37,0
Planning & coördinatie	39,2	37,7
Productie & uitvoering	35,4	38,5
Kwaliteitscontrole	38,1	38,8
Commercie, acquisitie & marketing	40,1	39,7
Beleidsvoorbereiding & advies	41,6	42,0
Bestuur & management	45,2	44,5
Voorlichting & onderwijs	51,4	48,8
Totaal (incl. overig)	40,3	40,7

En wat verdienen ze ermee?

Financiële prikkels zullen van invloed zijn op de keuze voor bepaalde functies. Door middel van een regressieanalyse, waarbij we controleren op de effecten van o.a. ervaring, geslacht en de economische sector, kunnen we afleiden wat de salarisverschillen zijn tussen de verschillende functies waarin een ingenieur in principe kan werken. In tabel 3 worden de salarisverschillen uitgedrukt ten opzichte van het salaris van de ingenieurs die werkzaam zijn in functies op het terrein van voorlichting & onderwijs⁴. Het blijkt dat ingenieurs het meest verdienen in bestuur & managementfuncties en functies op het terrein van commercie, acquisitie & marketing. In 1997 verdienden de ingenieurs die werkzaam waren in commerciële functies, 22% meer dan ingenieurs werkzaam in voorlichting & onderwijsfuncties. De ingenieurs in bestuur & managementfuncties verdienden zelfs 30% meer. In 1997 waren de salarisverschillen tussen de andere functies statistisch niet significant. In 2000 is hier echter verandering in gekomen. Met uitzondering van de functies in de kwaliteitscontrole wordt dan in alle andere functies significant meer verdiend dan in de voorlichting & onderwijsfuncties. Bij de functiegebieden onderzoek & ontwikkeling, constructie & ontwerp en productie & uitvoering gaat het om een gemiddeld 12 tot 13% hoger salaris. Voor functies op het terrein van beleidsvoorbereiding & advies is het gemiddelde salaris 15% hoger; voor functies in commercie, acquisitie & marketing 30% en voor bestuur & managementfuncties maar liefst 40%.

4. Doordat in de regressie de natuurlijke logaritme van het salaris als afhankelijke variabele wordt genomen, kan een regressiecoëfficiënt van 0.010 geïnterpreteerd worden als een salarisverschil van 1,0% ten opzichte van het salaris van de ingenieurs die werkzaam zijn in voorlichting & onderwijsfuncties (de referentiegroep).

tabel 3 | Beloning naar functie van universitair geschoolde ingenieurs (1997 en 2000)

	1997 regressiecoëfficiënten	2000 regressiecoëfficiënten
Onderzoek & ontwikkeling	0.008	0.126**
Constructie & ontwerp	0.058	0.118*
Planning & coördinatie	0.114	0.175***
Productie & uitvoering	0.082	0.125*
Kwaliteitscontrole	0.109	0.108
Commercie, acquisitie & marketing	0.222***	0.298***
Beleidsvoorbereiding & advies	0.109	0.151**
Bestuur & management	0.298***	0.403***
Voorlichting & onderwijs	referentiegroep	referentiegroep

Afhankelijke variabele: natuurlijke logaritme van het bruto jaarinkomen in guldens

Controle variabelen: aantal uren per week, ervaring, ervaring in het kwadraat, geslacht, economische sector, opleidingsrichting, bedrijfsomvang, extra academisch diploma, overige functies.

*) significant op 10%-niveau, **) significant op 5%-niveau, ***) significant op 1%-niveau.

Opvallend is de sterke salarisstijging voor ingenieurs die werkzaam zijn in onderzoek & ontwikkeling. In 1997 was dit op voorlichting & onderwijs na nog de slechtst betaalde groep, maar in 2000 bevond de groep zich precies in het midden van de rangorde (de vijfde positie). Ten opzichte van hun collega's in voorlichting & onderwijs hadden de ingenieurs die werkzaam zijn in onderzoek & ontwikkeling (o&o), tussen 1997 en 2000 de sterkste salarisstijging van alle functiegroepen. Dit wijst erop dat de krapte op de arbeidsmarkt voor ingenieurs zich in die periode het meest deed voelen in de functiegebieden onderzoek & ontwikkeling. Doordat de relatieve beloning van o&o-ers is verhoogd, is het voor ingenieurs aantrekkelijker geworden om in een o&o-functie te gaan werken. Het salarisverschil met functies in bijvoorbeeld commercie, acquisitie & marketing is gedaald van 21% in 1997 tot 15% in 2000. Onderzoek in de Verenigde Staten heeft aangetoond dat gepromoveerde biologen bereid zijn een loonverschil van 25% te accepteren als zij in een functie de mogelijkheid krijgen wetenschappelijk onderzoek te doen (Stern, 1999). Een schatting van de 'compenserende loonverschillen' van Nederlandse ingenieurs in onderzoek & ontwikkeling is niet beschikbaar, maar de Amerikaanse cijfers geven aan dat een loonverschil van 17% klein genoeg kan zijn om recent afgestudeerde ingenieurs met een sterke onderzoeksinteresse te doen kiezen voor een baan in onderzoek & ontwikkeling. Ten slotte kan worden opgemerkt dat de voorlichting & ontwikkelingsfuncties momenteel nog weinig aantrekkingskracht zullen hebben op recent afgestudeerde ingenieurs, waardoor de vergrijzing in dit functiegebied waarschijnlijk zal doorzetten. Hierbij is het met name zorgelijk dat de loonachterstand van de ingenieurs die werkzaam zijn in deze functies, tussen 1997 en 2000

verder is toegenomen. Daar de lonen in het onderwijs voor een belangrijk deel institutioneel zijn bepaald en geen rekening houden met schaarsteverschillen tussen de docenten in verschillende vakgebieden, wijst dit op het ontbreken van een goede marktwerking in dit arbeidsmarktsegment voor ingenieurs.

Conclusie

Ingenieurs zijn in het begin van hun loopbaan vaker in overwegend technische functies werkzaam, daarna eventueel in commerciële functies en ten slotte in managementfuncties. Bij de in het onderwijs werkzame ingenieurs lijkt vergrijzing op te treden, gezien hun gemiddelde leeftijd van maar liefst bijna 49 jaar. Het tussen 1997 en 2000 verder achterblijven van de salarissen in dit functiegebied maakt de situatie er natuurlijk niet beter op en wijst op het ontbreken van voldoende marktwerking in dit segment van de arbeidsmarkt.

Daarentegen zijn de lonen van de ingenieurs die werkzaam zijn in onderzoek & ontwikkeling, tussen 1997 en 2000 sneller gestegen dan de salarissen van de ingenieurs in andere functies. Dit duidt erop dat de tekorten aan ingenieurs in deze periode zich met name hebben toegespitst op functies in onderzoek & ontwikkeling. Juist in deze functies dragen ingenieurs in belangrijke mate bij aan de innovatiekracht van de Nederlandse economie. Om inzicht te krijgen in de actuele ontwikkelingen, verdient het aanbeveling de KIVI Salarisenquête snel weer uit te voeren. Nu KIVI en NIRIA gefuseerd zijn, kan bovendien inzicht worden verkregen in de salarissen van ingenieurs die hun opleiding in het hoger beroepsonderwijs hebben gevolgd.

Literatuur

Centraal Planbureau, (2002), *De pijlers onder de kenniseconomie: opties voor institutionele vernieuwing*, Den Haag.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI), (1998), *Ingenieur en salaris*, Den Haag.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI), (2001), KIVI *Salarisrapport 2001*, Den Haag.

Stern, Scott, (1999), *Do scientists pay to be scientists?*, NBER Working Paper 7410, Cambridge, Massachusetts

Over de auteurs

Arnaud Dupuy is onderzoeker bij het ROA. In zijn onderzoek richt hij zich op de aanpassingsprocessen en substitutiemogelijkheden tussen verschillende categorieën werkenden, die veroorzaakt worden door onder andere technologische en organisatorische innovaties. Recentelijk heeft hij gepubliceerd over de verschillen in dit aanpassingsproces tussen landen en de verschillen in de substitutiemogelijkheden tussen grote en kleine bedrijven. Momenteel onderzoekt hij in

hoe verre technologie en organisatorische veranderingen in de afgelopen 50 jaren de opleidingskeuze van mensen en de taakverdeling op het werk hebben beïnvloed.

Philip Marey is projectleider bij het ROA. Zijn onderzoek heeft betrekking op de arbeidsmarkt voor kenniswerkers, de invloed van technologie op de arbeidsmarkt en het schatten van econometrische modellen met random coëfficiënten en systematisch variërende parameters. Daarnaast doceert hij monetaire economie voor het Departement Algemene Economie van de Universiteit Maastricht en doet hij onderzoek naar wisselkoersen en rente.



